

## ANÁLISE TEMPORAL DO USO DA TERRA NA BACIA DO CÓRREGO GUARIROBA NO MUNICÍPIO DE CAÇU (GO)

Isabel Rodrigues da Rocha  
Universidade Federal de Goiás  
isabel8720@gmail.com

João Batista Pereira Cabral  
Universidade Federal de Goiás  
jbcabral2000@yahoo.com.br

Celso Carvalho Braga  
Universidade Federal de Goiás  
ccarvalhobraga@gmail.com

Hudson Moraes Rocha  
Universidade Federal de Goiás  
sauhudson@gmail.com

### EIXO TEMÁTICO: GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS, BACIA HIDROGRÁFICAS, PLANEJAMENTO AMBIENTAL E TERRITORIAL

#### **Resumo:**

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o uso e ocupação da terra em escala temporal da bacia do Córrego Guariroba, situada no município de Caçu-GO. Para a execução dessa pesquisa foram elaborados mapas de uso da terra da bacia nos anos de 2000 e 2010, com intuito de observar a variação de ocupação em uma década, utilizando o Software Spring 5.1.7 do INPE. As imagens utilizadas foram do satélite LANDSAT 5 – sensor ETM obtidos junto ao site do INPE. Conforme os dados avaliados, as áreas que se localizam nas declividades mais planas e com solos mais férteis possuem maior concentração de produção de monocultura no ano de 2010, áreas que anteriormente eram destinadas a pecuária extensiva.

**Palavras – chave:** bacia hidrográfica, geoprocessamento, uso da terra.

#### **Abstract:**

The present work had for objective to evaluate the use and occupation of the earth in temporary scale of Córrego Guariroba's basin, located in the municipal district of Caçu-GO. For the execution of that research maps of use of the earth of the basin were elaborated in the years of 2000 and 2010, with intention of observing the occupation variation in one decade, using the Software Spring 5.1.7 of INPE. The used images were of the satellite LANDSAT 5 - sensor ETM obtained the site of INPE close to. According to the appraised data, the areas that are located in the plane steepness and with more fertile soils they possess larger concentration of monoculture production in the year of 2010, areas that previously were destined the extensive livestock.

**Key - words:** hydrographic basin, geoprocessamento, use of the earth.

## **Introdução**

No início do século XXI a bacia da UHE Barra dos Coqueiros, passou a sofrer transformações com a implantação de indústrias sulcroalcooleira, que tem por objetivo produzir etanol derivado da cana-de-açúcar (BRAGA, 2011). Há ascensão do etanol pode ser relacionado à busca de combustíveis biodegradáveis menos impactante sobre o meio ambiente.

A bacia se encontra antropizada, tanto pela pecuária extensiva como pela agricultura de monocultura, que atualmente é a cana-de-açúcar, destacando se como a atividade que mais cresce na região, devido à bacia esta mais próxima da usina de bicompostíveis ETH Bioenergia - Unidade Rio Claro, instalada nesta região no ano de 2005.

O Córrego Guariroba está localizado próximo a foz da barragem da UHE Barra dos Coqueiros, ocupando uma área de aproximadamente 50km<sup>2</sup>, no município de Caçu-GO. De acordo com seus aspectos fisiográficos as áreas de concentração da produção de cana-de-açúcar são áreas muito produtivas, devido ao tipo de solo e ao relevo preexistente.

Com a chegada do cultivo da cana-de-açúcar na área territorial da bacia em estudo, por se localizar próxima a uma usina sucroalcooleira, conforme evidenciado nos mapeamentos de uso da terra, nota-se que houve a substituição das áreas de pastagens para esse tipo de cultivo. Desse modo, ocorreu a necessidade de realizar um estudo com finalidade de quantificar essa ocupação. De acordo com os itens anteriores descrito, o presente trabalho teve por objetivo realizar análise temporal de uso e ocupação da terra do Córrego Guariroba em relação às condições de aspectos naturais, como declividade e tipos de solos.

## **Metodologia**

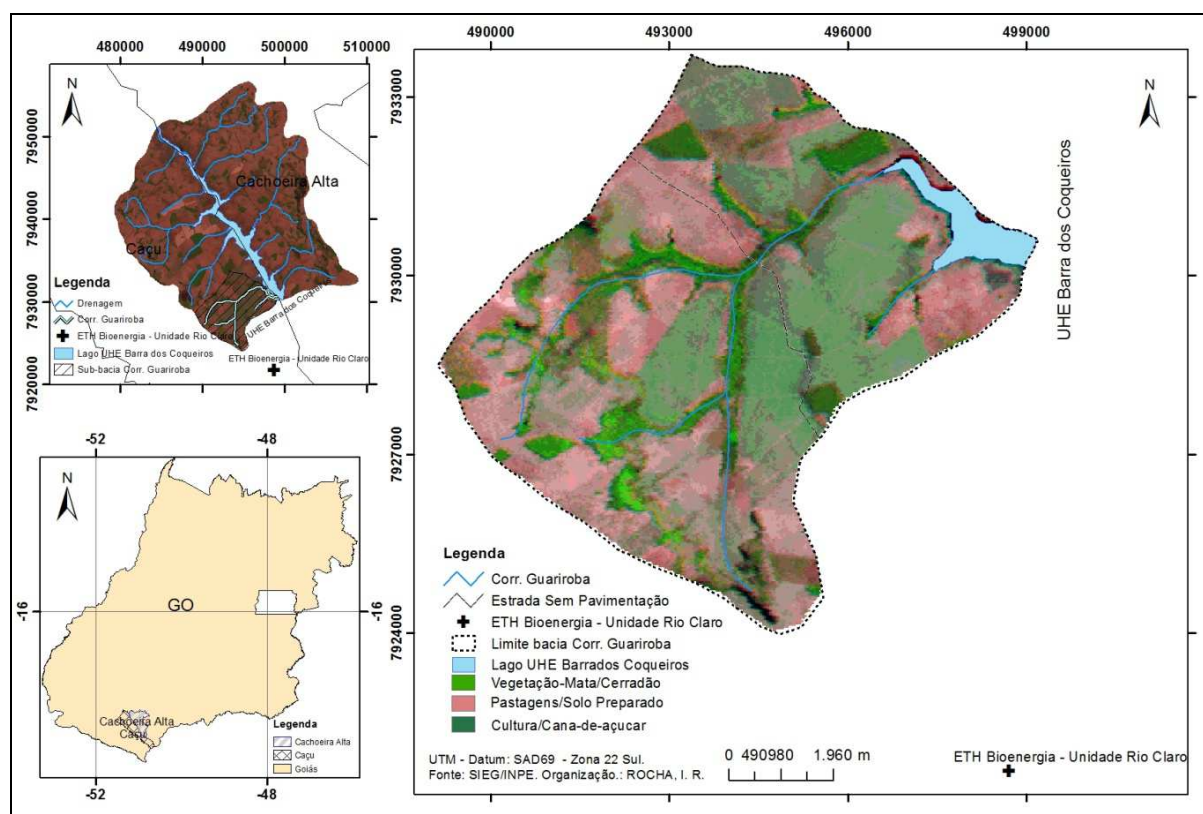
A região pesquisada fica inserida na bacia do Rio Claro, afluente da bacia do Rio Paranaíba - GO. Suas características físicas englobam um clima subtropical e as precipitações são bem distintas, variando em torno de 1500 mm/ano, com chuvas no período de verão e seca durante o inverno. A área estudada compõe-se de vegetação Savana Parque (Cerradão a Campo Cerrado) conforme classificado por AB'Saber (1967), sendo o restante da área recoberta por pastagens e a monocultura de cana-de-açúcar em larga escala.

Para execução da pesquisa foram utilizadas, imagem de satélite obtida no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), cartas topográficas da área de estudo obtidas no SIEG (Sistema Estadual de Estatísticas Informações Geografias de Goiás), dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), e imagem de radar da folha SE-22-Y-B (Caçu) obtida no site da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

O Córrego Guariroba esta localizado na Bacia Hidrográfica da UHE Barra dos Coqueiros, no trecho alagado da Bacia do Rio Claro, bacia com importância significativa na demanda de recursos hídricos da região de Caçu-GO e de outros municípios banhados por esta bacia.

A área de estudo compreende o recorte dos limites latitudinais de 7934000 e 7924000 Sul e longitudinais de 488000 e 499000 Oeste (Figura 1), no município de Caçu, Estado de Goiás.

**Figura 1: Localização da área de estudo.**



Com o recorte cartográfico da folha SE-22-Y-B – Caçu, do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) escala 1: 250.000, foi delimitado o recorte da bacia. Os mapas de uso da terra foram obtidos a partir da interpretação das imagens LANDSAT – TM 5 dos anos de 2000 e 2010.

A confecção dos mapas de declividade foi obtida a partir da imagem de relevo – SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) da EMBRAPA (2011) confeccionado no software SPRING 5.1.7/INPE. O plano de informação (PI) das classes de declividade foi obtido pelo fatiamento do modelo numérico territorial (MNT). O mesmo programa foi utilizado para a confecção dos mapas de Uso da Terra empregados no desenvolvimento desta pesquisa.

As imagens foram registradas no Software SPRING, e classificadas através da ferramenta segmentação, para gerar os mapas de Uso da Terra. Com essa ferramenta os polígonos de uso e ocupação foram gerados em várias categorias diferentes com a técnica de crescimento por regiões, assim, agruparam-se as classes geradas reclassificando nas classes de uso da terra. Posteriormente, foi

feito o ajuste, através da interpretação visual da imagem, onde se avalia as composições coloridas das bandas espectrais, definindo as características tonais, texturais e geométricas das classes de mapeamento de uso da terra presentes na bacia, conforme a metodologia “chave de interpretação” de Rosa (2007).

Foram realizados levantamentos de campos para comprovar a existência e abrangência das características físicas e da cobertura vegetal, com registros fotográficos.

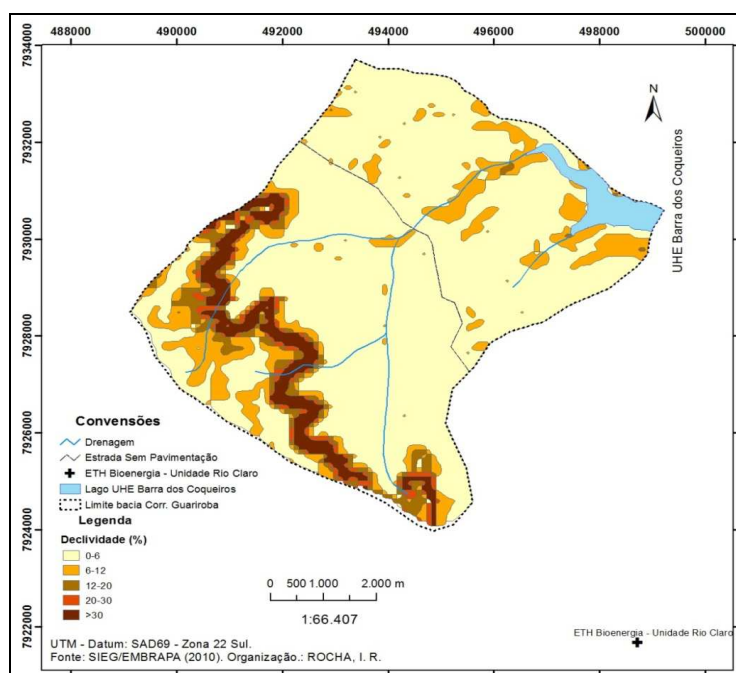
As bases vetoriais desenvolvidas no Software SPRING, foram exportadas em formato de “shp”, para realizar finalização dos mapas no *software* ArcGis 10.0.

## Resultados e discussão

A declividade quantifica as condições, comprimento de encostas e configuração superficial dos terrenos, que afetam as formas topográficas de áreas de ocorrência das unidades de solo. Os estudos sobre declividade são empregados para fornecer informação sobre praticabilidade de emprego de equipamentos agrícolas, normalmente os mecanizados, que facilitam inferências sobre suscetibilidade dos solos à erosão (EMBRAPA, 2009).

A área da bacia do córrego Guariroba se compõe praticamente dos menores declives (Figura 2). Conforme a tabela 1, 73% da área compreende a classe 0-6% e 15% para a classe 6-12%, com total de 88% de ocupação para os relevos planos e suaves ondulados. Os demais 12% da área ocupada correspondem aos declives das classes entre 12 e 30% de faixas de declividade, fatiadas de acordo com a proposta de Ross (1990).

**Figura 2: Mapa de declividade da bacia do córrego Guariroba.**



**Tabela 1 – Declividade da bacia do córrego Guariroba, adaptado de Ross (1990).**

Classes de Declividade (%)	Tipos de Relevos	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
0-6	Planos	36,604929	72,86
6-12	Suaves ondulados	7,642986	15,21
12-20	Ondulados	2,021446	4,02
20-30	Forte ondulados	1,061488	2,11
>30	Montanhosos	2,911743	5,8
Total		50,242592	100

De acordo do IBGE (2009) os relevos planos possuem pouco desnivelamento, e os relevos suaves ondulados possui superfície topográfica pouco movimentada, apresentando declives suaves, mas, ate os menores declives provocam erosões e perda de solo, conforme seu tipo de exploração.

A geomorfologia presente na área de estudo, de acordo com Latrubesse e Carvalho (2006), pertence às classes de declividade entre 0 a 20% onde predomina a geomorfologia de Superfície Regional de Aplainamento IIIB com cotas entre 650 e 750 m, com dissecação média e associada a Relevos Tabulares na Bacia do Paraná (SRAIIIB-RT-m), e onde se encontram áreas com declividade de 20 a >30% predomina a Superfície Regional de Aplainamento IIB com cotas entre 800 e 1000 m, com dissecação média também associada a Relevos Tabulares na Bacia do Paraná (SRAIIB-RT-m), conforme a foto 1.

**Foto 1: Relevos da bacia, Serra Negra, Caçu-GO.**

A área estudada encontra-se em uma região onde predomina a vegetação Savana Parque (Cerrado e Campo Cerrado), sendo o restante com vegetação campestre e de pastagens como visualizado na figura acima.

A análise dos solos da região indica que os mesmos abrangem as classes dos Argissolos, Latossolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos.

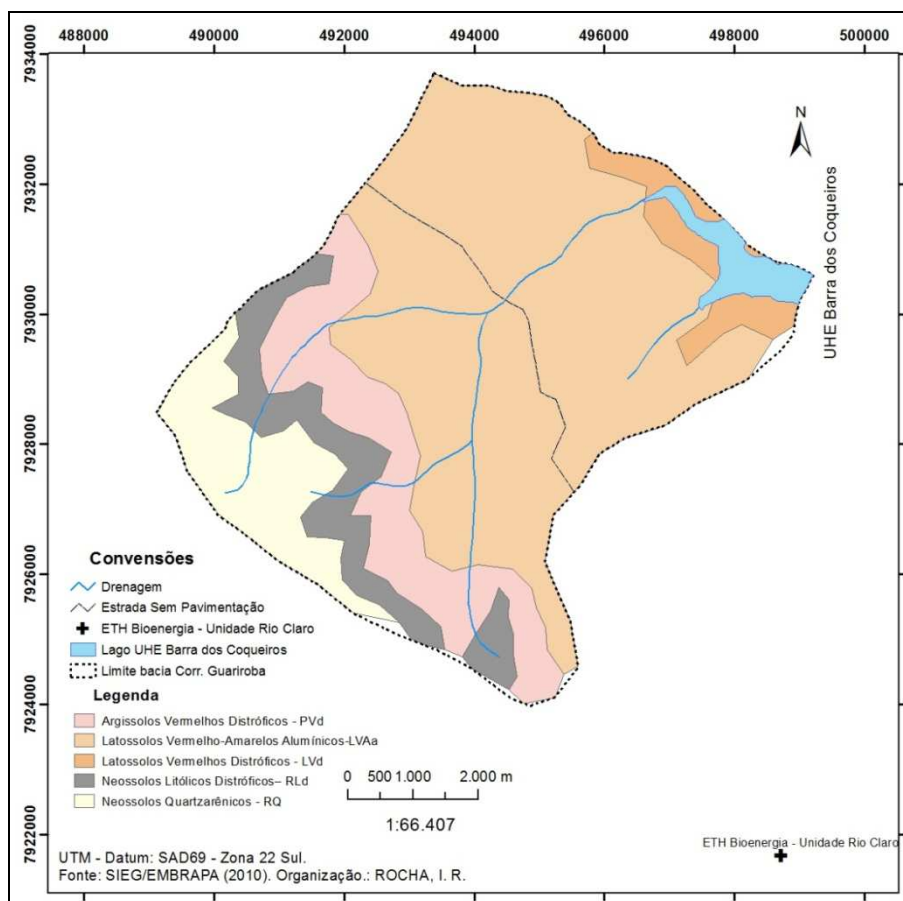
O bioma do Cerrado tem sido visado por empresas do ramo sucroalcooleiro principalmente, ao clima, relevo e ao solo produtivo da região. Como os Latossolos que são solos vermelhos, geralmente com grande profundidade, homogêneos, de boa drenagem e quase sempre com baixa fertilidade natural, mas, necessitando de correções químicas para aproveitamento agrícola. Ocorrem em praticamente todas as regiões do Brasil, mas têm grande expressividade nos chapadões da Região Central de Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Minas Gerais e outros. Sendo, responsáveis por boa parte da produção de grãos em sistema de manejo desenvolvido desta região do País, IBGE (2007).

Os Neossolos compreendem solos constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos Embrapa (2009).

Os Argissolos têm como característica marcante um aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B que é do tipo textural (Bt), geralmente acompanhado de boa diferenciação também de cores e outras características, variando de acinzentadas a avermelhadas. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos e profundos. São juntamente com os Latossolos, sendo verificados em praticamente todas as regiões do Brasil IBGE (2007)

O mapa da figura 2 relaciona a espacialização dos solos da bacia do córrego Guariroba, com 5 classes de ocupação dos tipos de solos apresentados anteriormente.

**Figura 2: Mapa de solos. Fonte: SIEG, adaptado para a classificação da EMBRAPA (2009).**



Dessa forma da bacia é composta em maior parte pela classe do Latossolos Vermelho-Amarelo aluminicos, com 58%, da área total, somado ao Latossolos Vermelhos Distróficos típico totalizam de 65% do total de classes. Os Argissolos e Neossolos somados representam 35% de ocupação da área e a porcentagem das ocupações em relação à área territorial estão expressas na tabela 2.

**Tabela 2 – Porcentagem dos tipos de solos presentes na área da bacia do córrego Guariroba.**

Tipos de Solos	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Argissolos Vermelhos Distróficos plíntico – PVd	7,453044	14,83
Latossolos Vermelho-Amarelos Aluminicos – LVAa	29,17304	58,06
Latossolos Vermelhos Distróficos típico – LVd	3,573954	7,11
Neossolos Litólicos Distróficos – RLd	4,826952	9,61
Neossolos Quartzarênicos – RQ	5,221247	10,39
Total	50,24823	100

Segundo a foto 2, as áreas de vegetação estão próximas de vales e encostas. A bacia em estudo se apresenta antropizada, tanto pela pecuária como pela monocultura, por se concentrarem em áreas relativamente planas, possibilitando a mecanização para produção da cana-de-açúcar, fator mais que importante, pois, conforme a Decreto N° 6.961, de 17 de setembro de 2009 sobre o zoneamento

agroecológico, propõe que toda a colheita da cana-de-açúcar tem que ser 100% mecanizada, evitando as queimadas que antes eram praticadas para realizar a colheita manualmente (BRASIL, 2009).

**Foto 2: Área representada pela cultura da cana-de-açúcar.**



Ao se analisar o uso da terra a vegetação natural possui índices bem menores que a área de cultura, conseqüentemente o aumento da área da monocultura de cana-de-açúcar, ocupando as áreas de pastagens, se deve a sua localização em áreas planas com proximidade na usina de bicombustível, a ETH Bioenergia - Unidade Rio Claro, que dista de 8 a 10 km das áreas de plantio da cana-de-açúcar na bacia do córrego Guariroba.

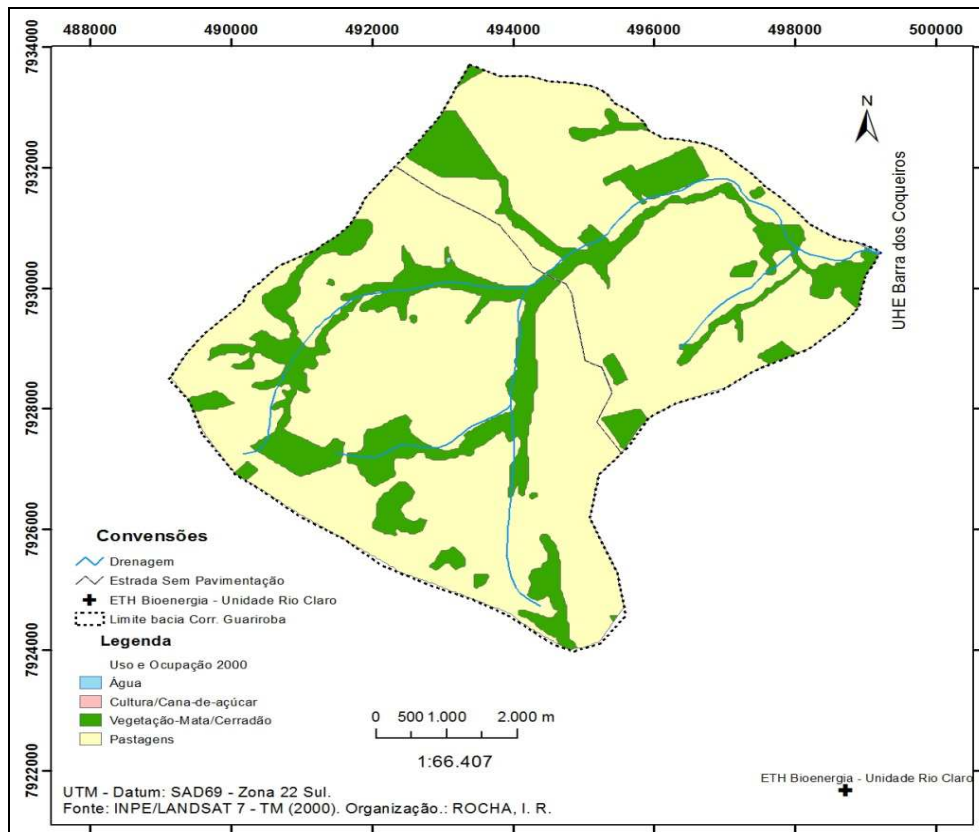
Todas as unidades industriais modernas que estão sendo instaladas na região dos Cerrados possuem elevada capacidade de produção, com sistemas de movimentação projetados para operar em um raio de até 50 km, sendo que o ideal seria formar os canais na área em torno da unidade industrial, a uma distância média de até 25 km (SILVA, 2011).

Compreendendo os mapas das figuras 3 e 4 a bacia do córrego Guariroba se classifica em classes de água, vegetação natural, pastagens e cultura de cana-de-açúcar e o solo preparado para plantio. Conforme as avaliações, as classes de cultura de cana-de-açúcar e solo preparado para plantio, somente se apresentam na classificação de 2010, ocupando áreas de pastagens que, de acordo, com o Decreto Federal de zoneamento agroecológico, a cana-de-açúcar só pode avançar para áreas de pastagens (BRASIL, 2009).

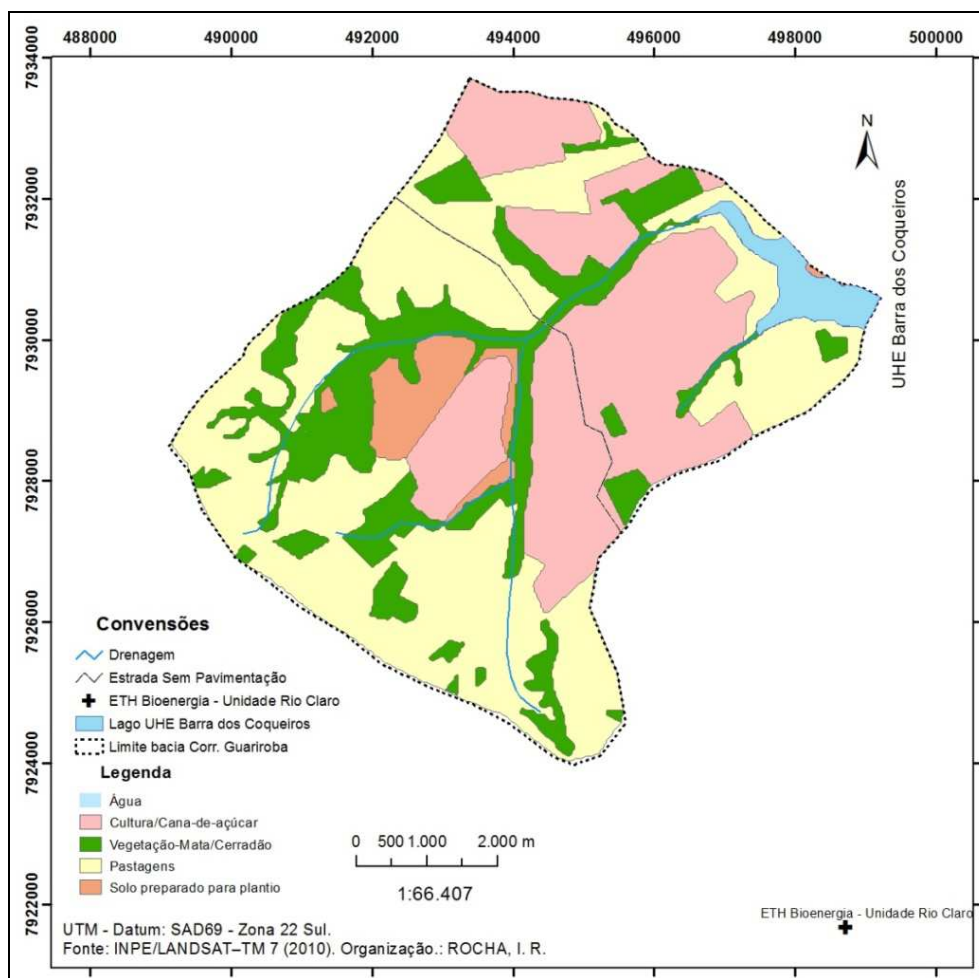


A vegetação tem menor abrangência, no mapa de uso da terra de 2010, provavelmente pela construção do reservatório que removeu e/ou afogou parte da vegetação natural preexistente. Ao contrario do que se acreditava primeiramente, que as áreas de vegetação tivessem sido substituídas por áreas de monocultura, o que não se comprovou no último mapeamento realizado.

**Figura 3: Mapa de Uso da Terra interpretado pela imagem Landsat 5, referente ao ano de 2000.**



**Figura 4: Mapa de Uso da Terra interpretado pela imagem Landsat 5, referente ao ano de 2010.**



Ferreira (2006) verificou que na bacia do Rio São Bartolomeu-DF as áreas de vegetação sofreram diminuição, devido à substituição das áreas de cerrado por reflorestamento. Kaliski (2009) analisou a mesma ocorrência no município de Butiá-RS, pois nessa área foram inseridas plantas de espécies exóticas, como o eucalipto e acácia-negra, substituindo vegetação nativa inclusive de APPs (Áreas de Preservação permanentes).

Conforme os dados da tabela 3, a vegetação ocupa um percentual de 19,89% da área total da bacia atualmente. A redução da vegetação natural desde o ano de 2000 com 3,53% de diferença com relação a 2010, como dito anteriormente conforme o aumento das áreas alagadas, com média de 1 km<sup>2</sup> quase 3% da área, devido à construção do reservatório da usina hidrelétrica da UHE Barra dos Coqueiros.

A cultura da cana-de-açúcar tem por volta de 5 anos de implantação, sendo a segunda classe que mais se destaca na área, com 30% de abrangência, recobrando as áreas com as declividades planas e os latossolos, se tornando uma classe de grande evidência, pois, a cada dia a cana-de-açúcar aumenta suas áreas de plantação, não somente nesta região como em outros locais no estado de Goiás.

As pastagens representam 43% da área, com maior percentual das classes em destaque. As pastagens já tiveram mais de 78% de ocupação da bacia até os anos de 2000, atualmente a diferença é

de 47,61% em relação à década anterior. Diminuíram as pastagens quando suas áreas foram substituídas pela cultura de cana-de-açúcar a partir de 2005 com finalidade de produzir matéria prima para subsidiar indústria de combustíveis bioenergéticos.

O Solo Preparado para plantio situa-se entre as classes de pastagens e cultura classificado em 2010, representando 4% da área da bacia, exemplificando que são solos sem cobertura vegetal, mas que estão prontos para recebê-la.

**Tabela 3 – Percentual de tipos de cobertura vegetal da bacia do córrego Guariroba.**

Uso e Ocupação	Área em 2000 (km <sup>2</sup> )	Área em 2000 (%)	Área em 2010 (km <sup>2</sup> )	Área em 2010 (%)	Diferença (km <sup>2</sup> )	Diferença (%)
Água	0,018294	0,04	1,337192	2,66	+1,318898	3,53
Cultura/Cana-de-açúcar	0	0	15,25361	30,39	+15,25361	40,82
Vegetação – Mata/Cerradão	10,95444	21,75	9,982519	19,89	-0,971921	2,6
Pastagens	39,37502	78,21	21,58784	43,01	-17,78718	47,61
Solo Preparado para plantio	0	0	2,03134	4,05	+2,03134	5,44
Área Total	50,34775	100	50,1925	100		100

A intervenção antrópica no meio ambiente dependendo dos tipos de solos e das declividades mais próximas das áreas planas possibilita explorações do uso da terra pelas culturas mecanizadas, que ocupam de maneira significativa os territórios.

### Considerações finais

Na análise temporal do uso da terra, pode se constatar que em 2010 os valores de pastagens e cultura tiveram maiores destaques, pelo fato, de se localizarem nas classes de declividades de grande extensão planas, e na classe dos tipos de solos de maior representatividade os latossolos, constituindo, portanto, um conjunto de fatores físicos naturais organizados que servem para subsidiar o tipo de ocupação presente na bacia. Apesar de se ter observado um valor baixo para classe de vegetação a mesma protege as margens do córrego Guariroba, com mais de 10 metros de extensão.

Portanto, a bacia do Córrego Guariroba compreende áreas de cultura e pastagens ocupando sua maior parte, e as áreas de vegetação natural representam menor proporção para a cobertura vegetal. Os solos preparados para plantios e áreas alagadas representam as menores ocupações em percentual total da área da bacia, considerando que esta bacia se localiza em solos férteis e relevos de pouca declividade.

### Referências

AB'SABER, A. N. **Domínios Morfoclimáticos e Províncias Fitogeográficas no Brasil**. São Paulo, USP-IGOG, 1967.

BRASIL. **Decreto de zoneamento agroecológico - ZAE, Nº 6961 de 17 setembro 2009**. Brasília: Casa civil, 2009. Presidência da República Federativa do Brasil., Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6961.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6961.htm)> Acesso em: 20 set. 2010.

BRAGA, C. C. *et al.* **Análise da sedimentometria dos principais afluentes do reservatório da UHE Barra dos Coqueiros..** In: Anais XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Maceió – AL, 2011.

CABRAL, J. B. P. **Análise da sedimentação e aplicação de métodos de previsão para tomada de medidas mitigadoras quanto ao processo de assoreamento no reservatório de Cachoeira Dourada – GO/MG**. Curitiba - PR. Tese (Doutorado em Geologia, Área de Concentração Geologia Ambiental) UFPR - Universidade Federal do Paraná – Setor de Ciências da Terra. 194p. 2006.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Serviço de Produção de Informação – SPI. Brasília: DF, 2009. 412 p.

FERREIRA, C. S. **Avaliação Temporal do Uso e Ocupação das Terras na Bacia do Rio São Bartolomeu, DF**. Dissertação de Mestrado. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006, 115 p.

IBGE. **Manual técnico de pedologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE. 316 p.: il. (Manuais técnicos em Geociências, n. 4), 2007.

KALISKI, A. D. **Avaliação Temporal do Uso e Ocupação do Solo no Município de Butiá/RS**. Monografia de final de curso, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, curso de Bacharel em Geografia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS), 2009.

LATRUBESSE, E. M.; CARVALHO T. M. **Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. GOIÁS – Secretaria de Indústria de Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração. Goiânia, 2006, 128 p.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de Imagens – CDSR**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 14 set. 2009.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. Uberlândia: Editora UFU, 2007.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. Contexto: São Paulo, 1990.

SILVA, W. F. **O avanço do setor sucroenergético no cerrado:** os impactos da expansão canavieira na dinâmica socioespacial de Jataí. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, 2011.